

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

P 03/01687 #2

REC'D 12 NOV 2003

WIPO

PCT

Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.



(71) Sökande Anoto AB, Lund SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0203853-7
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2002-12-23
Date of filing

Stockholm, 2003-11-03

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Sonia André
Sonia André

Avgift
Fee

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

sin placering i förhållande till den nominella positionen. Prickarna kan exempelvis ha fyra möjliga placeringar, en på var och en av de fyra rasterlinjerna som utgår från skärningspunkten, varvid de fyra olika placeringarna kodar fyra olika värden. Koordinaterna för en punkt kodas med hjälp av ett flertal prickar, exempelvis 6*6 prickar. Varje prick bidrar emellertid till kodningen av koordinaterna för flera punkter. Om en sensor först avläser 6*6 prickar och därefter flyttas ett prickavstånd
10 åt sidan eller vertikalt kommer sensorn att avläsa prickar som kodar koordinaterna för en ny punkt. Varje uppsättning om 6*6 prickar definierar alltså en position i det totala positionskodningsmönstret. Denna typ av mönster kallas i denna ansökan för "flytande".

15 Med hjälp av positionskodningsmönstret i ovannämnda WO 01/26032 kan koordinater för ett mycket stort antal punkter kodas, teoretiskt 4^{36} punkter om varje punkt kodas med 6*6 prickar. Alla dessa punkter kan sägas bilda en imaginär yta eller utgöra punkter i ett koordinatsystem.

20 I WO 01/71653, som är överlåten till samma sökanden som föreliggande ansökan, beskrivs hur det i WO 01/26032 beskrivna positionskodningsmönstret i stället kan användas för allmän informationskodning.

I WO 01/48685, som också är överlåten till samma
25 sökanden som föreliggande ansökan, beskrivs hur positionskodningsmönstret i WO 01/26032 kan utnyttjas för att styra hanteringen av den digitala information som registreras med hjälp av positionskodningsmönstret. Närmare bestämt kan behandlingsenheten som avkodar positions-
30 kodningsmönstret lagra olika digitala mallar, som definierar hur information som registreras från olika delar av positionskodningsmönster skall tolkas. En e-mail-mall kan exempelvis specificera att information, dvs koordinatpar, som registreras från ett första fält i positions-
35 kodningsmönstret på ett underlag utgör meddelandeinformation, att information som registreras från ett andra fält utgör en e-mailadress och skall ICR-tolkas (ICR= Intel-

ligent Character Recognition), och att information som registreras från ett tredje fält, skall betraktas som en instruktion om att skicka iväg den från det första fältet härrörande meddelandeinformationen till den från det andra fältet bestämda e-mailadressen. Den digitala mallen innefattar alltså en beskrivning av vilka koordinatområden som motsvarar vilka fält. Behandlingsenheten använder denna beskrivning för att avgöra hur avkodade koordinatpar skall behandlas.

10 I WO 01/48685 beskrivs vidare att positionskodningsmönstret kan vara indelat i sidor och att samma digitala mall som finns i behandlingsenheten kan användas för flera sidor i positionskodningsmönstret.

För att möjliggöra flexibel informationshantering kan olika parter vilja ha underlag med olika funktioner kopplade till olika fält, med olika antal fält, med olika placerade fält och med olika stora fält. För detta ändamål kan behandlingsenheten behöva lagra ett stort antal olika digitala mallar, vilka dessutom kan behöva uppdateras och kompletteras efterhand som olika parter vill skapa nya underlag.

20 Detta kan utgöra ett problem, i synnerhet om behandlingsenheten har begränsad minneskapacitet och/eller det är omständligt att ändra, komplettera och/eller uppdatera de digitala mallarna när dessa väl har lagrats i behandlingsenheten. Detta kan exempelvis vara fallet om behandlingsenheten finns i en bärbar användarenhet, såsom pennan i WO 01/48685.

30 I den svenska patentansökan SE 0103029-5, som ingavs den 13 september 2001 av samma sökande som i föreliggande ansökan och som således inte var allmänt tillgänglig vid ingivandet av föreliggande ansökan, föreslås en lösning på problemet med behovet att lagra en mångfald digitala mallar. Närmare bestämt föreslås användning av ett kodningsmönster som innefattar ett flertal markeringar, 35 varvid positionsinformation kodas genom variation av en första parameter hos markeringarna och ytterligare in-

formation kodas genom variation av en andra parameter hos markeringarna. Den ytterligare informationen kan användas för att märka ut fält av ovan beskriven typ i kodningsmönstret på det fysiska underlaget. Istället för att

5 informationen om de olika fälten ligger i digitala mallar, kan den alltså kodas direkt i kodningsmönstret, vilket resulterar i att i princip godtyckliga layouter för informationshantering kan åstadkommas på fysiska underlag och att behandlingsenheten behöver lagra betyd-

10 ligt mindre information än i fallet med digitala mallar.

Den ytterligare informationen kan alternativt användas för att indikera i kodningsmönstret på det fysiska underlaget huruvida ett visst fält i en digital mall med flera alternativa fält är aktiverat eller ej. Genom att

15 digitala mallar slås ihop så att det i varje digital mall finns beskrivning av ett stort antal alternativt användningsbara fält och de i varje enskilt fall använda fälten aktiveras genom kodningen av ytterligare information i kodningsmönstret på det fysiska underlaget, kan antalet

20 erfordrade digitala mallar minskas.

Utmärkningen/aktiveringen av fält åstadkommes genom att kodningsmönstret i de olika fälten delas in i celler, som var och en innefattar ett flertal markeringar, och att genom att var och en av cellerna tilldelas ett för-

25 utbestämt värde med hjälp av variationen hos den andra parametern.

I den svenska patentansökan SE 0201846-3, som ingavs den 18 juni 2001 av samma sökande som i föreliggande ansökan och som inte var offentlig vid ingivande av föreliggande ansökan, beskrivs en alternativ lösning på problemet med behovet av att lagra en mångfald digitala mallar. Närmare bestämt föreslås i denna ansökan att fälten märks ut med hjälp av ett andra positionskodningsmönster, som kan kodas med hjälp av en andra parameter

30 hos prickarna som ingår i det första positionskodningsmönstret. Det andra positionskodningsmönstret kodar koordinater i ett andra koordinatsystem som är skilt från

35

det första koordinatsystemet i vilket det första positionskodningsmönstret kodar koordinater. Det andra koordinatsystemet är indelat i delområden med olika associerade funktioner. Behandlingsenheten behöver alltså i detta fall bara lagra en beskrivning av det andra koordinatsystemets indelning i delområden för att kunna styra hanteringen av den information som registreras med hjälp av det första positionskodningsmönstret.

Ett annat problem med det ovan beskrivna kodningsmönstret och andra liknande kodningsmönster är att ett underlag som är försett med detta mönster kan kopieras med bibehållen funktionalitet. Denna egenskap är oönskvärd för den som säljer underlag med kodningsmönstret. Det finns därför behov av att förse underlaget med kodningsmönster med ett kopieringsskydd.

Sammanfattning av uppfinningen

Ett första ändamål med föreliggande uppfinning är att föreslå en lösning på det ovan beskrivna problemet med att det behövs många digitala mallar för att möjliggöra flexibel informationshantering.

Detta ändamål uppnås helt eller delvis med en produkt enligt patentkrav 1, ett förfarande för kodning enligt patentkrav 15, en anordning för kodning enligt patentkrav 17, ett förfarande för avkodning enligt patentkrav 18 och en anordning för avkodning enligt patentkrav 20.

Uppfinningen avser alltså bland annat en produkt som är försedd med en första informationskod, som är anordnad att, med hjälp av ett flertal markeringar, redundant koda minst ett första informationselement. Minst ett ytterligare informationselement är kodat på produkten genom att minst en av nämnda flertal markeringar är utelämnad på produkten.

I och med att det finns en redundans i den första informationskoden blir det möjligt att avkoda det första informationselementet även om en eller flera markeringar saknas. Denna egenskap utnyttjas i uppfinningen på så

sätt att minst en markering avsiktligt utelämnas i syfte att koda minst ett ytterligare informationselement.

Det eller de ytterligare informationselementen kan exempelvis utnyttjas för att märka ut eller aktivera fält
5 på ett underlag som är försett med positionskodnings-
mönster för digital registrering av handskrift.

Ett andra ändamål med föreliggande uppfinning är att föreslå en lösning på kopieringsproblemet.

Detta ändamål uppnås helt eller delvis med en pro-
10 dukt enligt patentkrav 21 och ett förfarande för åstad-
kommande av en produkt enligt patentkrav 29.

Uppfinningen avser alltså vidare bland annat en produkt som är försedd med en informationskod som kodar
minst ett första informationselement med hjälp av ett
15 flertal markeringar, varvid produkten kännetecknas av att
den vidare är försedd med minst en störmarkering som har
optiska egenskaper som skiljer sig från de hos nämnda
flertal markeringar.

Genom att tilldela störmarkeringen lämpliga optiska
20 egenskaper som skiljer sig från de hos de ordinarie
informationsmarkeringarna så kan man tillse att stör-
markeringen inte detekteras av den avkodningsanordning
som används för att avkoda informationskoden. Alternativt
kan man tillse att avkodningsanordningen kan skilja de
25 ordinarie informationsmarkeringarna från störmarkeringen
så att den kan bortse från störmarkeringen vid avkod-
ningen. Därmed kommer störmarkeringen inte att störa
avkodningen av informationskoden på originalprodukten. Om
produkten däremot kopieras kommer naturligtvis alla
30 markeringar att få samma optiska egenskaper och därmed
kommer störmarkeringen också att detekteras av avkod-
ningsanordningen. Om störmarkeringen är lämpligt placerad
och/eller utformad kan den störa avkodningsanordningen så
att denna inte kan avkoda informationskoden på en kopie-
35 rad produkt, varigenom ett kopieringsskydd således er-
hålles.

Kortfattad figurbeskrivning

I det följande skall föreliggande uppfinning beskrivas mer i detalj genom utföringsexempel, under hänvisning till bifogade ritningar, på vilka

Fig 1 schematiskt visar en känd, första informationskod.

Fig 2a och 2b visar den första informationskoden avkodad till en bitmatris som kodar en x-koordinat och en bitmatris som kodar en y-koordinat.

Fig 3a och 3b schematiskt visar två exempel på mönster i vilka markeringar kan utelämnas i den i fig 1 visade första informationskoden utan att avkodningsmöjligheten förloras.

Fig 4 visar samma mönster som i fig 3a för utelämnande av markeringar, men mönstret är förskjutet på ett annat sätt i förhållande till den första informationskoden.

Fig 5a och 5b visar hur informationskoden i fig 3b resp 3a kan delas in i celler.

Fig 6 visar ett formulär i vilket olika fält kan märkas ut genom utelämnande av markeringar.

Fig 7 är ett schematiskt blockschema för en kodningsanordning för kodning av en informationskod.

Fig 8 är ett flödesschema som visar hur en informationskod kan kodas.

Fig 9 visar schematiskt en användarenhet som kan användas för avkodning av en informationskod.

Fig 10 är ett flödesschema som visar hur en informationskod kan avkodas.

Fig 11a-11c visar en informationskod utan kopieringsskydd, samma informationskod med kopieringsskydd resp informationskoden med kopieringsskydd efter kopiering.

Detaljerad beskrivning av utföringsexempel

I det följande beskrivs först med hänvisning till fig 1 och 2 ett exempel på en känd informationskod i vilken föreliggande uppfinning kan utnyttjas. Därefter beskrivs med hänvisning till fig 3-10 hur ytterligare

information kan kodas i denna informationskod genom utelämnande av markeringar i i koden. Slutligen beskrivs med hänvisning till fig 11 hur informationskoden kan skyddas från kopiering genom utelämnande av markeringar i koden och tillägg av störmarkeringar.

I fig 1 visas ett exempel på en informationskod i form av ett positionskodningsmönster av den typ som beskrivs i den inledningsvis nämnda WO 01/26032. Positions-kodningsmönstret är uppbyggt av markeringar 1, som här har formen av cirkulära prickar. Varje markering är förskjuten i endera av fyra olika riktningar i förhållande till en referensposition eller nominell position 2, som utgörs av en skärningpunkt mellan rasterlinjer 3 i ett raster. Rastret kan vara osynligt, men i fig 1 visas rastret med hjälp av streckade linjer för åskådlighetens skull.

Varje markering 1 representerar ett värde 0-3 beroende på i vilken riktning i förhållande till den nominella punkten 2 som markeringen är förskjuten. Värdet 0 kodas genom förskjutning till höger, 1 förskjutning uppåt, 2 förskjutning till vänster och 3 förskjutning nedåt. De olika möjliga värdena 0-3 för markeringarna kan uttryckas binärt som bitparen (0,1; 0,0; 1,0; och 1,1). Den första biten i det mot en markerings värde svarande bitparet används för kodning av positionsinformation i x-led och den andra biten används för kodning av positionsinformation i y-led. Positionskodningen görs alltså separat i x- och y-led, men den grafiska kodningen görs med hjälp av markeringar som är gemensamma för x- och y-led.

Varje uppsättning av 6*6 angränsande markeringar i positionskodningsmönstret kodar en position i form av en x-koordinat och en y-koordinat. Närmare bestämt kan varje uppsättning av 6*6-markeringar översättas till en 6*6-bitmatris som kodar en x-koordinat och en 6*6-bitmatris som kodar en y-koordinat för positionen. I fig 2a och 2b

visas en x-bitmatris 4 och en y-bitmatris 5 som avkodats från informationskoden i fig 1.

Om man vidare betraktar x-bitmatrisen 4 kan denna delas in i sex kolumner med vardera sex bitar. Varje sekvens av bitar i en kolumn utgör en delsekvens i en 63 bitar lång cyklisk huvudtalsekvens som har egenskapen att om man tar ut en delsekvens med längden sex bitar har denna en entydigt bestämd plats i huvudtalsekvensen. De sex kolumnerna kan alltså översättas till sex positionstal P0-P5, som motsvarar sex platser i huvudtalsekvensen. Mellan dessa sex positionstal kan man parvis bilda fem differenstagstal D0-D4, som kodar x-koordinaten. För en viss x-koordinat kommer positionstalen P att variera beroende på y-koordinaten. Differenstagstalen D blir däremot desamma oberoende av y-koordinaten eftersom positionstalen P hela tiden varierar i enlighet med huvudtalsekvensen som upprepas cykliskt i kolumnerna i det totala positionskodningsmönstret.

På motsvarande sätt definierar sex rader i y-bitmatrisen sex positionstal P'0- P'5 i huvudtalsekvensen. Dessa sex positionstal definierar fem differenstagstal D'0-D'4, som kodar y-koordinaten.

Differenstagstalen D och D' kan exempelvis koda x-koordinaten resp y-koordinaten genom att de utgör en delsekvens av en x-differenstagtalsekvens resp en y-differenstagtalsekvens, som var och en har egenskapen att en delsekvens bestående av fem tal har en entydigt bestämd plats i differenstagtalsekvensen. En annan princip för hur differenstagstalen D och D' kodar x-koordinaten resp y-koordinaten beskrivs i ovannämnda WO 01/26032.

Även om det i princip inte krävs mer än 6*6 markeringar för att definiera en position används med fördel 8*8 markeringar vid avkodningen. Den ovannämnda 63 bitar långa huvudtalsekvensen kan nämligen vara så utformad att ingen av de 8 bitar långa delsekvenser som ingår i huvudtalsekvensen förekommer baklänges och inverterad eller med en bit inverterad i huvudtalsekvensen. Denna egenskap

hos huvudtalsekvensen kan användas för att bestämma hur en registrerad bild av positionskodningsmönstret, som ju ser principiellt likadant ut om det är vridet 0, 90, 180 eller 270 grader, är orienterad. Den kan vidare användas
5 för att korrigera en felaktigt avkodad bit i en åtta bitar lång kolumn eller rad i x- eller y-bitmatrisen 4,5.

Vid avkodning med hjälp av 8*8 markeringar innehåller positionskodningsmönstret alltså redundant information, vilket gör att det är möjligt att avkoda positioner korrekt även om en eller flera markeringar förekommer i fel position i positionskodningsmönstret, saknas i positionskodningsmönstret, avkodas felaktigt eller missas vid avkodningen. Denna egenskap kan i sin tur utnyttjas för kodning av ytterligare information i positionskodningsmönstret.
10
15

Såsom nämnts ovan innefattar positionskodningsmönstret ett flertal nominella positioner 2 som utgörs av skärningspunkter mellan rasterlinjer 3 i ett raster. I detta exempel kodar dessa nominella positioner 2 med
20 tillhörande markeringar 1 positionsinformation, men kan också, såsom har angetts ovan, koda annan information. Därför används i det följande begreppet "första informationskod" istället för positionskodningsmönster.

Tack vare redundansen i den första informationskoden
25 kan markeringar som tillhör vissa av de nominella positionerna utelämnas utan att möjligheten att avkoda den första informationskoden går förlorad. Samtliga markeringar kan naturligtvis inte utelämnas, utan bara en delmängd eller ett urval av dessa. Antalet markeringar som
30 kan utelämnas och för vilka nominella positioner bestäms av felkorrigeringsegenskaperna hos den första informationskoden. Den delmängd av den första informationskodens nominella positioner för vilka markeringar kan utelämnas utgör en grund för en andra informationskod för kodning
35 av ytterligare information utöver den som kodas av den första informationskoden. Kombinationen av den första och

den andra informationskoden benämns i det följande enbart informationskod.

I fig 3a och 3b visas två olika exempel på för vilka nominella positioner 2 i den första informationskoden som den tillhörande markeringen kan utelämnas utan att möjligheten att avkoda den första informationskoden går förlorad. De nominella positionerna 2 som tillhör den första informationskoden är markerade med cirkclar, som kan vara fyllda eller ofyllda, medan de nominella positionerna 6 som tillhör den andra informationskoden är markerade med fyllda cirkclar.

I exemplet i fig 3a kan alltså minst fyra markeringar utelämnas i varje uppsättning om 8*8 markeringar, medan i exemplet i fig 3b åtta markeringar kan utelämnas i varje uppsättning om 8*8 markeringar. I ingetdera fallet är mer än en markering av åtta efter varandra följande markeringar i en rad eller en kolumn utelämnad eftersom felkorrigeringsegenskaperna hos den första informationskoden är sådana att maximalt ett bitfel på åtta bitar kan korrigeras.

Det skall påpekas att exemplen i fig 3a och 3b är just exempel. Med en första informationskod med ovan beskrivna felkorrigeringsegenskaper går det att plocka bort markeringar i andra arrangemang eller mönster än de som visas i fig 3a och 3b. Om man utgår från en första informationskod med andra felkorrigeringsegenskaper kan naturligtvis markeringar plockas bort i andra arrangemang eller mönster.

Den andra informationskoden kan koda den ytterligare informationen på olika sätt.

Ett banalt sätt är att antingen behålla eller utelämna markeringen för samtliga nominella positioner 6 i den andra informationskoden. På detta sätt kan två olika informationsvärden kodas.

Ett annat sätt är att utelämna markeringar i något av ett flertal förutbestämda mönster eller arrangemang för utelämnade av markeringar i den andra informations-

koden. Informationen kodas då i beroende av vilket av detta flertal förutbestämda mönster som används. Exempel på förutbestämda mönster kan vara de som visas i fig 3a och 3b. Andra exempel kan vara baserade på de i fig 3a och 3b, men där man väljer att behålla markeringarna i vissa nominella positioner, exempelvis i hälften av de nominella positionerna i ett regelbundet mönster.

Ett ytterligare sätt är att utelämna samtliga markeringar enligt något av de möjliga mönstren för utelämnande av markeringar och att koda information i beroende av den relativa placeringen mellan den första och den andra informationskoden. Närmare bestämt kan den första utelämnade markeringen i den andra informationskoden och därmed hela den andra informationskoden placeras olika i förhållande till origo för den första informationskoden. Detta illustreras i fig 3a och fig 4 som visar två olika möjliga relativa placeringar av den första informationskoden och den andra informationskoden.

Ännu ett sätt är att dela in den första informationskoden i celler, och att låta frånvaron och närvaron av markeringar i cellerna i de nominella positioner som tillhör den andra informationskoden koda information. I fig 5a visas närmare bestämt hur den första informationskoden kan vara indelad i fasta celler 40 av storleken 8×8 markeringar. Cellerna är normalt inte markerade på det underlag på vilket den första informationskoden finns utan är virtuella celler. För åskåplighetens skull är de emellertid markerade i fig 5a med streckade linjer 41.

I fig 5a visas vidare de nominella positioner 6 som utgör del av den andra informationskoden. Dessa nominella positioner 6 bildar ett mönster enligt fig 3b. Inom varje cell 40 finns det åtta nominella positioner som utgör del av den andra informationskoden. Om varje sådan nominell position kodar värdet 0 eller 1 beroende på om markeringen finns närvarande eller har utelämnats, kan varje cell koda 2^8 olika värden, dvs 256 olika värden.

Celler med annan storlek och form kan användas. I fig 5a kan exempelvis användas celler med 4*8 nominella positioner i den första informationskoden som då var och en innehåller fyra nominella positioner i den andra informationskoden, som alltså kan koda 2^4 olika värden.

I fig 5b visas ytterligare ett exempel på indelning i celler 40. Detta exempel är baserat på fig 3a. I detta exempel är cellerna vridna i förhållande till rastret för den första informationskoden. Vidare innehåller varje cell fyra nominella positioner 6 som tillhör den andra informationskoden. Varje cell kan alltså maximalt koda 2^4 olika värden, dvs 16 olika värden.

Såsom framgår i fig 5a överlappar cellerna vidare inte varandra, utan de är fasta i förhållande till den första informationskoden, vilket gör att deras placering är enkel att bestämma så snart den första informationskoden har avkodats. I detta fall förutsätts dock att den första informationskoden kodar positionsinformation.

I fallet i fig 5b kan cellernas placering bestämmas genom att minst en utelämnad prick identifieras. Utifrån denna prick kan de nominella positionerna 6 som bildar grund för den andra informationskoden identifieras eftersom dessas inbördes placeringar i den första informationskoden är kända. Vidare kan koordinaterna som är definierade för den med den utelämnade markeringen associerade nominella positionen bestämmas. Såsom har beskrivits ovan kodar ju markeringarna som tillhör varje uppsättning av 8*8 nominella positioner i den första informationskoden koordinaterna för en position. Dessa koordinater avser den nominella positionen längst upp till vänster i uppsättningen. Koordinaterna eller positionen för den nominella positionen 6 som hör samman med den utelämnade markeringen kan således bestämmas. Efter som cellernas vridning och placering i förhållande till den första informationskoden är känd kan cellerna 40 definieras i en godtycklig del av informationskoden när en utelämnad markering har identifierats och koordina-

terna för denna utelämnade markering bestämts.

Avkodningen av den första informationskoden baseras, på 8*8 markeringar för möjliggörande av felkorrigering. Om en avkodningsanordning registrerar en bild av informa-
 5 tionskoden som inte omfattar mer än precis 8*8 marke-
 ringar är det inte säkert att de i bilden registrerade
 markeringarna omfattar en hel fast cell för avkodning av
 den andra informationskoden. Om samtliga eller ett fler-
 10 tal celler kodar samma värde utgör detta dock inget pro-
 blem, eftersom avkodningen då kan göras på basis av delar
 av flera angränsande celler i bilden.

Om avkodningsanordningen registrerar en bild med
 minst 15*15 markeringar kommer en hel cell alltid att
 inrymmas inom de registrerade markeringarna. Vidare kan
 15 ett cellvärde eventuellt bestämmas med hjälp av informa-
 tion från flera av en avkodningsanordning upptagna bil-
 der.

Den andra informationskoden kan koda olika typer av
 information. Den kan användas för att lägga ett andra
 20 informationsskikt på det av den första informationskoden
 kodade första informationsskiktet. Det andra informa-
 tionsskiktet kan exempelvis innehålla höjdinformation som
 är relaterad till positioner på en karta vilka positioner
 kodas med hjälp av den första informationskoden.

25 Den andra informationskoden kan vidare användas för
 att märka ut eller aktivera olika fält med olika funk-
 tioner på ett fysiskt underlag som är försedd med en
 första informationskod. Utmärkningen och/eller aktive-
 ringen kan ske på motsvarande sätt som beskrivs i de
 30 inledningsvis nämnda SE 0103029-5 och SE 0201846-3.

I fig 6 visas schematiskt ett e-mail-formulär 60 som
 är indelat i tre olika fält med olika funktioner. Ett
 första fält 61 är avsett för meddelandeinformation som
 skall registreras och behandlas enbart som en följd av
 35 koordinater. Ett andra fält 62 är avsett för adress-
 information som skall tolkas med hjälp av ICR-tolkning
 (Intelligent Character Recognition). Ett tredje fält 63

utgör en sk sändbox, som anger att en eller flera koordinater som registreras från detta område skall tolkas som en instruktion att den från det första fältet registrerade meddelandeinformationen skall skickas till den från det andra området registrerade adressen.

Hela e-mail-formuläret 60 är försett med den första informationskoden. De tre olika fälten kan särskiljas med hjälp av den andra informationskoden, på motsvarande sätt som beskrivs i förutnämnda SE 0103029-5. Exempelvis kan den andra informationskoden vara indelad i celler som kodar olika värden i de tre olika fälten eller kan mönstret av utelämnade markeringar vara förskjutet på olika sätt relativt den första informationskoden i de tre fälten. I detta exempel är således hela e-mail-formuläret 60 uppdelat i fält, som är försedda med den andra informationskoden som därmed sträcker sig över hela e-mail-formuläret. Enligt ett annat alternativ kan sändboxen 63 och adressfältet 62 definieras som fält som märks ut med hjälp av den andra informationskoden, medan resterande del 61 av formuläret betraktas som en bakgrund där inga markeringar är utelämnade och där därmed bara den första informationskoden existerar.

Som ännu ett exempel kan den andra informationskoden vara positionskodande på motsvarande sätt som beskrivs i SE 0201846-3. Den första informationskoden delas då lämpligen in i celler som var och en kodar fyra olika värden. Positionskodningen kan sedan göras på det sätt som beskrivs i ovannämnda WO 01/26032 varvid cellerna med deras fyra olika möjliga värden motsvarar markeringarna i WO 01/26032. Den andra informationskoden kodar då koordinater för punkter i ett andra koordinatsystem eller på en andra imaginär yta så att positionsinformationen kan separeras från den positionsinformation som den första informationskoden kodar. Antalet celler som kodar koordinater för en punkt i det andra koordinatsystemet kan vara betydligt mindre än antalet markeringar i den första informationskoden som kodar koordinater för en punkt. Med

hjälp av en positionskodande andra informationskod som används för utmärkning av fält på ett fysiskt underlag kan det sk pennspetsförskjutningsproblemet lösas. I en penna som har en pennspets som används för att åstadkomma
5 penndrag på ett fysiskt underlag med en informationskod och en sensor som används för att registrera informationskoden, kan pennspetsen och sensorn vara förskjutna från varandra. Det kan då hända att användaren pekar med pennspetsen i ett fält med en viss funktion, men att
10 sensorn, pga förskjutningen, registrerar informationskoden i ett annat fält. Om då den andra informationskoden är positionskodande och sträcker sig utanför själva fältet, kan avkodningsanordningen bestämma var pennspetsen befinner sig och om den är inom/eller utanför själva
15 fältet.

Ovan beskrivna informationskod kan anbringas på ett fysiskt underlag eller produkt. Den kan exempelvis skrivas ut eller tryckas på ett papper.

I det följande skall beskrivas hur kodningen av
20 informationskoden kan utföras i en kodningsanordning, som visas schematiskt i fig 7. Kodningsanordningen, som exempelvis kan realiseras med en vanlig persondator, innefattar en behandlingsenhet 70 som förutom själva processorn 71 innefattar ett arbetsminne 72 och ett
25 programminne 73 vilket lagrar ett program för åstadkommande av informationskoden. Kodningsanordningen innefattar vidare inmatningsorgan 74, som gör det möjligt för en användare att mata in information till processorn om en önskad layout för informationskoden på ett fysiskt
30 underlag. Inmatningsorganet 74 kan exempelvis vara ett tangentbord eller en mus eller någon motsvarande inmatningsenhet som normalt används tillsammans med en dator. Till kodningsanordningen kan vidare finnas kopplad en
35 informationskod anbringar en grafisk representation av informationskoden på en produkt. Enheten kan exempelvis utgöras av en skrivare som skriver ut informationskoden

på ett papper eller alternativt av någon form av tryckanordning.

Under hänvisning till flödesschemat i fig 8 skall nu beskrivas hur kodningen kan gå till i det fall då den
5 ytterligare informationen kodas genom att den första informationskoden delas in i celler och dessa tilldelas värden för utmärkning av olika fält.

I ett första steg 80 mottar processorn 71 i kodningsanordningen en av användaren inmatad indikation på
10 vilket koordinatområde som den första informationskoden skall koda. Indikationen kan utgöras av ett val bland fördefinierade koordinatområden eller av en explicit indikation på ett område i form av exempelvis ett koordinatpar som definierar det övre vänstra hörnet för området,
15 samt en bredd och en höjd på sidan. I samband med detta steg allokeras utrymme i arbetsminnet 72 för lagring av en digital representation av informationskoden. För varje markering som ingår i informationskoden räknar processorn därefter i steg 81 ut ett värde som anger
20 placeringen av markeringen. Hur en sådan uträkning kan göras framgår av ovannämnda WO 01/26032. Värdet för respektive markering lagras i en första matris i arbetsminnet 72. Värdet kan exempelvis ges som ett tal mellan 0 och 3, där 0 betyder att markeringen är förskjuten åt
25 höger från sin nominella position, 1 att den är förskjuten uppåt, 2 att den är förskjuten åt vänster och 3 att den är förskjuten nedåt.

Härefter mottar processorn 71 en indikation på minst ett fält av en viss typ som skall indikeras med hjälp av
30 den andra informationskoden och detta fälts placering inom det koordinatområde som kodas av den första informationskoden, steg 82.

På basis av indikationen i steg 82 bestämmer processorn en andra matris som definierar cellvärdena för
35 det eller de indikerade fälten. De indikerade fälten kan, såsom har framgått ovan, täcka hela eller en del av det koordinatområde som skall kodas med den första informa-

tionskoden. Den andra matrisen utgör insignal till nästa steg i kodningen. I det följande steget bestämmer processorn 71 på basis av de i den andra matrisen definierade cellvärdena och i enlighet med en förutbestämd

5 algoritm som anger hur cellvärdena kodas, om var och en av markeringarna som motsvarar nominella positioner i den andra informationskoden skall finnas kvar i informationskoden eller utelämnas, steg 83. Närmare bestämt bestämmer processorn en tredje matris som har samma storlek som den

10 första matrisen, varvid den tillordnar de markeringar som skall utelämnas värdet fyra och övriga markeringar värdet noll.

Slutligen bildas en fjärde matris, som summan av den första och den tredje matrisen. Markeringar som skall

15 finnas i informationskoden har i den fjärde matrisen ett värde som kodar dess placering. Markeringar som skall utelämnas har ett värde som är 4 eller högre.

När kodningen är klar kan informationskoden om så önskas skrivas ut med skrivaren 75. Den fjärde matrisen

20 kan exempelvis skickas till ett program som genererar en PostScript-fil för direkt utskrift på skrivaren.

I fig 9 visas ett exempel på hur en handhållen användarenhet, vilken kan användas som en avkodningsanordning, kan vara realiserad. Den innefattar ett hölje 91,

25 som är format ungefär som en penna. I höljets kortända finns en öppning 92. Kortändan är avsedd att ligga an mot eller hållas på litet avstånd från den yta från vilken positionskodningsmönstret skall registreras.

Höljet inrymmer i huvudsak en optikdel, en elektromotordel och en strömförsörjning.

30

Optikdelen innefattar minst en lysdiod 93 för belysning av ett delområde på ytan med informationskod och en ljuskänslig areasensor 94, exempelvis en CCD- eller CMOS-sensor, för registrering av en två-dimensionell bild

35 av informationskoden på ytan. Eventuellt kan anordningen dessutom innehålla ett optiskt system, såsom ett spegel-

och/eller linssystem. Lysdioden kan vara en infraröd lysdiod och sensorn kan vara känslig för infrarött ljus.

Strömförsörjningen till användarenheten erhålls från ett batteri 95 som är monterat i ett separat fack i
5 höljet. Det är också tänkbart att åstadkomma strömförsörjningen via en kabel från en extern strömkälla (visas ej).

Elektronikdelen innehåller en behandlingsenhet eller processorenhet 96 med en processor som är programmerad
10 till att läsa in bilder från sensorn 94 och avkoda informationskoden i dessa bilder, samt arbetsminne och programminne. Processorn kan vidare vara programmerad till att utföra vissa operationer på basis av den avkodade informationen. Processorn kan exempelvis sända
15 information till en specifik adress som ingår i den avkodade informationen som ett resultat av att den tolkar och behandlar den avkodade informationen.

För detta ändamål finns uppgifter lagrade i användarenheten som gör det möjligt för denna att bestämma hur
20 den avkodade informationen skall behandlas/tolkas. Uppgifterna kan exempelvis inkludera vilka fält som kodalas av vilka cellvärden och/eller av vilka förskjutningar av den andra informationskoden relativt den första informationskoden och/eller av vilka specifika mönster av utelämnade
25 markeringar.

Användarenheten innefattar vidare i denna utföringsform en pennspets 97 med vars hjälp användaren kan skriva vanlig färgämnesbaserad skrift på ett underlag från vilket kodningsmönstret skall registreras. Pennspetsen 97
30 kan vara in- och utfällbar så att användaren kan styra om den skall användas eller ej. I vissa tillämpningar behöver användarenheten inte ha någon pennspets alls.

Lämpligen är den färgämnesbaserade skriften av sådan typ att den är transparent, dvs icke-absorberande, för
35 infrarött ljus och är markeringarna absorberande för infrarött ljus. Genom att använda en lysdiod som avger infrarött ljus och en sensor som är känslig för infrarött

ljus sker avkänningen av mönstret utan att ovannämnda skrift interfererar med mönstret.

Användarenheten kan vidare innefatta knappar 98 med vars hjälp anordningen aktiveras och styrs. Den har också en sändtagare 99 för trådlös överföring, t ex med IR-ljus, radiovågor eller ultraljud, av information till och från anordningen. Användarenheten 2 kan vidare innefatta en display 900 för visning av registrerad och/eller behandlad information.

10 Användarenheten kan vara uppdelad i olika fysiska höljen, varvid ett första hölje innehåller komponenter som är nödvändiga för att registrera bilder av kodningsmönstret och för att överföra dessa till komponenter som finns i ett andra hölje och som avkodar kodningsmönstret
15 i den eller de registrerade bilderna.

Med hänvisning till flödesschemat i fig 10 skall nu beskrivas ett exempel på hur avkodningen av den ovan beskrivna informationskoden kan ske. Exemplet är baserat på att den andra informationskoden kodar information med
20 hjälp av cellvärden och att informationskoden överallt på underlaget innefattar den andra informationskoden.

I ett första steg 100 mottar processorenheten 96 i användarenheten en digital representation av informationskoden som sensorn 94 registrerat lokalt vid användarenhetens ände. Processorenheten 96 avkodar därefter den första informationskoden genom att identifiera markeringarna i den digitala representationen, bestämma det virtuella rastret och markeringarnas placering i förhållande till detta samt beräkna ett koordinatpar, steg 101,
30 på basis av placeringen av ett förutbestämt antal, exempelvis 8*8, av de identifierade markeringarna. Avkodningen av den första informationskoden innefattar felkorrigering för de nominella positioner 6 som saknar markering pga att de ingår i den andra informationskoden.
35 En närmare beskrivning av hur den första informationskoden kan avkodas finns i WO 01/26032. Beskrivning av hur det virtuella rastret kan bestämmas finns vidare i WO

01/26034, WO 01/75783 och SE 0104088-0, som samtliga är överlåtna till samma sökande som föreliggande ansökan.

När den första informationskoden har avkodats kan processorenheten 96 i steg 102 bestämma hur cellerna som används för avkodningen av den andra informationskoden är placerade eftersom cellernas placering är fast i förhållande till den första informationskoden. När cellernas placering har bestämts kan processorenheten vidare bestämma vilka nominella positioner 6 i den andra informationskoden som tillhör respektive cell och den kan således bestämma vilka av dessa nominella positioner som har en associerad markering och vilka som inte har en associerad markering och därmed bestämma cellvärdet, steg 103, exempelvis med hjälp av en tabell som finns lagrad i användarenhetens minne. Alternativt kan cellvärdet ges direkt genom att utelämnad markering kodar ett första bitvärde och befintlig markering ett andra bitvärde varvid cellvärdet erhålles från kombinationen av bitvärden. Stegen 102 och 103 motsvarar alltså en avkodning av den andra informationskoden.

När den andra informationskoden har avkodats kan processorenheten 96 bestämma vilket fält som den andra informationskoden kodar, steg 104. Den behandlar därefter koordinatparet i beroende av det detekterade fältet, steg 105. Om cellvärdet exempelvis motsvarar det första fältet 61 i e-mail-formuläret 60 i fig 6, så behandlas det från den första informationskoden avkodade koordinatparet i minnet som ett koordinatpar tillhörande ett vanligt penndrag på ytan. Om processorenheten 96 istället bestämmer att cellvärdet motsvarar det andra fältet 62 så kommer koordinatparet att lagras för senare ICR-tolkning (ICR = Intelligent Character Recognition). Om slutligen processorenheten bestämmer att cellvärdet motsvarar sändboxen 63 kommer koordinatparet att behandlas som en instruktion om att skicka tidigare lagrad meddelande-information till en adress som ICR-tolkats från det andra

fältet 62. Beskrivningen av vilka fält som de olika cellvärdena kodar kan finnas i användarenhetens minne.

Beskrivningen ovan är baserad på avkodning av den andra informationskoden när denna kodar information med hjälp av cellvärden. Om den andra informationskoden istället kodar information genom att ett förutbestämt mönster av utelämnade markeringar är förskjutna på olika sätt i förhållande till den första informationskoden så detekterar processorenheten 96 istället en eller flera nominella positioner 2 i den första informationskoden som saknar markeringar. Med kännedom om mönstret för utelämnande av markeringar kan processorenheten 96 därefter räkna ut hur den andra informationskoden är förskjuten relativt den första informationskoden. Närmare bestämt bestämmer processorenheten 96 de utelämnade markeringarnas positioner i förhållande till origo och bestämmer utifrån dessa vilket värde som den andra informationskoden kodar.

Om den andra informationskoden istället kodar information genom användning av ett av ett flertal förutbestämda mönster för utelämnande av markeringar så detekterar processorenheten för vilka nominella positioner 2 som markeringar saknas i den första informationskoden. Härigenom kan processorenheten 96 exempelvis bestämma om mönstret för utelämnade prickar är det som visas i fig 3a eller 3b eller något annat förutbestämt mönster och därmed bestämma vilket värde som den andra informationskoden kodar.

Den andra informationskoden kan också koda information på basis av en kombination av cellvärden och mönstreförskjutning.

Såsom framgått ovan kan idén med utelämnade prickar också användas för åstadkommande av ett kopieringsskydd för papper med informationskod av den ovan beskrivna typen eller likartad typ.

Kopieringsskyddet bygger på att markeringar som normalt ingår i den första informationskoden utelämnas på

det sätt som beskrivs ovan i samband med den andra informationskoden, men att störmarkeringar associeras med de nominella positioner 6 för vilka de ordinarie informationsmarkeringarna utelämnas. Störmarkeringarna trycks
5 med andra optiska egenskaper än de ordinarie informationsmarkeringarna, närmare bestämt med sådana optiska egenskaper att de inte syns för den avkodningsanordning som avkodar informationskodningsmönstret. Störmarkeringarna placeras vidare med en annan placering i för-
10 hållande till den tillhörande nominella positionen än vad den utelämnade markeringen skulle ha. Företrädesvis speglas placeringen eftersom då både motsvarande bit i x-bitmatrisen och motsvarande bit i y-matrisen blir fel.

Eftersom störmarkeringen är osynlig för avkodningsanordningen kommer denna inte att detektera störmarkeringen utan den kommer utföra avkodningen som om markeringen vore utelämnad. Till följd av redundansen i informationskoden kan avkodningsanordningen, avkoda informationen korrekt trots att vissa markeringar saknas.
15 Eftersom avkodningsanordningen detekterar i vilken position som markeringen saknas, vet den också vilken bit i motsvarande kolumn och rad som skall felkorrigeras. Eftersom de 8 bitar långa delsekvenserna i huvudtalsekvensen inte förekommer med en bit inverterad är det
20 enkelt för avkodningsanordningen att bestämma vilken bit som är den korrekta i den position där markeringen saknas.

Om exempelvis ett papper, som är försett med denna typ av kopieringsskyddad informationskod, kopieras, kommer samtliga markeringar att få samma optiska egenskaper.
30 Alla markeringarna kommer då att detekteras av avkodningsanordningen, men störmarkeringarna resulterar i att det vid avkodningen kommer att uppträda 8-bitarssekvenser som inte finns i huvudtalsekvensen.

35 Avkodningsanordningen kommer att kunna detektera att de avkodade bitmatriserna innehåller fel eller att den avkodade positionen är osannolik i förhållande till an-

gränsande avkodade positioner, men kommer inte att kunna korrigera felet/felen eftersom den, till skillnad från när en markering är utelämnad, inte vet vilka bitar som skall korrigeras.

- 5 Kopieringsskyddet illustreras i fig 11a-11c. I fig 11a visas en uppsättning med 8*8 markeringar i som kodar en position. I fig 11b visas samma uppsättning med 8*8 markeringar som i fig 11a men med utelämnade markeringar för vissa nominella positioner. I fig 11b visas också med 10 streckade ringar S hur störmarkeringar, som är osynliga för en avkodningsanordning som kan avkoda informations-koden, är placerade. En jämförelse av fig 11a och fig 11b ger vid handen att störmarkeringarnas placeringar är 15 speglade i förhållande till de utelämnade markeringarnas placeringar. Fig 11c illustrerar hur 8*8-uppsättningen i fig 11b ser ut efter kopiering.

- De normala markeringarna kan tryckas med kolbaserad svart färg och detekteras med en IR-känslig sensor i en avkodningsanordning. Störmarkeringarna kan tryckas med en 20 svart färg som inte innehåller kol. Både kolbaserad svart färg som absorberar IR och icke kolbaserad svart färg som inte absorberar IR finns tillgänglig på marknaden. Den icke-kolbaserade färgen behöver inte vara svart, den kan istället vara svart-aktig och utgöras av en blandning av 25 färger, såsom cyan, magenta och gult vid tryckning.

 Exempel på tänkbara svarta kolbaserade och icke-kolbaserade färgämnen finns i US 5,145,518, US 5,208,630, US 5,225,900, US 5,256,193, US 5,271,764, US 5,291,243 och US 5,286,286.

- 30 Det väsentliga med kopieringsskyddet är i exemplet med en IR-känslig detektor att störmarkeringarna vid kopiering överförs från att vara icke-absorberande för IR-strålning till att vara absorberande för IR-strålning.

- Som ett annat exempel kan kopieringsskyddet realiseras genom att man låter de ordinarie markeringarna vara 35 fluorescerande i exempelvis UV-ljus, medan störmarkeringarna är icke-fluorescerande samma ljus. Vid kopie-

ringen överförs de icke-fluorescerande störmarkeringarna till att vara fluorescerande eller vice versa så att alla markeringar har väsentligen samma optiska egenskaper.

En ytterligare variant skulle kunna vara att använda 5 en färgkänslig avkodningsanordning och att låta de ordinarie markeringarna ha en första färg och störmarkeringarna en andra färg. Ett sådant kopieringsskydd kan dock kringgåås med en färgkopiator.

Det skall påpekas att det är ointressant om de 10 ordinarie markeringarna och störmarkeringarna kan särskiljas för blotta ögat. Det väsentliga är att de på ett original kan särskiljas av en avkodningsanordning som är anordnad att detektera informationskoden, men att de efter kopiering inte kan särskiljas av avkodningsanord- 15 ningen.

Såsom vidare har påpekats ovan behöver störmarkeringarna inte vara osynliga för avkodningsanordningen på originalet. Det räcker att avkodningsanordningen kan särskilja de ordinarie informationsmarkeringarna och stör- 20 markeringarna.

Kodningen av informationskoden med inbyggt kopieringsskydd kan ske med samma kodningsanordning och på väsentligen samma sätt som beskrivits ovan när det gäller kodningen av den andra informationskoden. Vid tryckning 25 av informationskoden tolkas emellertid värdena i den fjärde matrisen enligt följande:

- | | |
|----|--|
| | 0 = normal markering förskjuten åt höger |
| | 1 = normal markering förskjuten uppåt |
| 30 | 2 = normal markering förskjuten åt vänster |
| | 3 = normal markering förskjuten nedåt |
| | 4 = störmarkering förskjuten åt vänster |
| | 5 = störmarkering förskjuten nedåt |
| | 6 = störmarkering förskjuten åt höger |
| 35 | 7 = störmarkering förskjuten uppåt |

Själva utskriften av informationskoden kan göras antingen i ett pass, exempelvis med en blåckstråle-skrivare där olika markeringar kan skrivas ut med olika färgämne, eller i två pass, exempelvis i ett tryckför-
5 farande med olika färgämne i respektive pass.

Exemplet ovan bygger på att markeringar utelämnas för vissa nominella positioner i den första informationskoden och att störmarkeringar införs i dessa positioner. En annan tänkbar lösning är att enbart införa störmarke-
10 ringar utan att utelämnas markeringar i den första informationskoden. Störmarkeringarna måste dock i detta fall införas tätare än i fallet då markeringar utelämnas, för en känd felaktig markering kan ju korrigeras av användarenheten. Fler felaktiga markeringar är dock svårare
15 att korrigera eftersom det finns flera olika möjligheter för korrigeringen.

Kopieringsskyddet kan införas över hela eller delar av en informationskod. Om informationskoden innehåller sändboxen 63 i fig 6 kan det räcka att införa kopie-
20 ringsskyddet i denna eftersom det då inte blir möjligt att skicka information med hjälp av sändboxen.

Det skall vidare påpekas att kopieringsskyddet kan förekomma parallellt med den andra informationskoden, varvid störmarkeringar införs för de nominella positioner
25 som ingår i den andra informationskoden och som saknar tillhörande markering.

Alternativa utföringsformer

Ovan har beskrivits hur ytterligare information kan koda i en informationskod genom utelämnande av marke-
30 ringar. Beskrivningen har gjorts med referens till en speciell informationskod. Idén kan emellertid tillämpas på andra typer av informationskoder som med hjälp av ett flertal markeringar redundant kodar minst ett första informationselement. Exempel på sådana andra informations-
35 koder finns i bl a WO 00/73983, WO 99/50787 och US 6,208,771.

Ovan har vidare beskrivits hur ett kopieringsskydd kan åstadkommas genom införande av en störmarkering i en informationskod. Beskrivningen har gjorts med referens till en speciell informationskod. Idén kan dock tillämpas på andra informationskoder som kodar minst ett första informationselement med hjälp av ett flertal markeringar. Exempel på sådana informationskoder finns bl a i ovan-nämnda WO 00/73983, WO 99/50787 och US 6,208,771.

De ovan beskrivna informationskoderna har ett raster som bildar ett rutnät. Detta är inte nödvändigt. Rastren kan exempelvis vara triangulärt eller hexagonalt, varvid de nominella positionerna utgörs av punkter där rasterlinjerna möts.

I beskrivningen ovan kodas varje markerings värde av dess placering i förhållande till en referenspunkt. I andra tillämpbara informationskoder kan andra parametrar, såsom markeringens form eller färg eller storlek, användas för att koda markeringens värde.

P. V 02-12-33 M

PATENTKRAV

1. Produkt, som är försedd med en första informa-
 5 tionskod, som är anordnad att, med hjälp av ett flertal
 markeringar, redundant koda minst ett första informa-
 tionselement, k ä n n e t e c k n a d av att minst ett
 ytterligare informationselement är kodat på produkten
 genom att minst en av nämnda flertal markeringar är ute-
 10 lämnad på produkten.

2. Produkt enligt krav 1, i vilken den första in-
 formationskoden innefattar ett flertal första referens-
 positioner och i vilken nämnda flertal markeringar var
 och en är associerad med en av nämnda första referens-
 15 positioner.

3. Produkt enligt krav 2, vilken är försedd med en
 andra informationskod som innefattar ett flertal andra
 referenspositioner, som utgör ett urval av nämnda flertal
 första referenspositioner, varvid nämnda minst ett
 20 ytterligare informationselement är kodat av den andra
 informationskoden genom att minst en av nämnda flertal
 andra referenspositioner saknar en associerad markering.

4. Produkt enligt krav 3, varvid de första referens-
 positionerna definierar ett första virtuellt raster,
 25 vilket har första rasterlinjer och i vilket de första
 referenspositionerna utgörs av punkter i vilka de första
 rasterlinjerna möts.

5. Produkt enligt krav 3 eller 4, varvid nämnda
 minst ett ytterligare informationselement kodas av hur
 30 nämnda flertal andra referenspositioner är placerade i
 förhållande till nämnda flertal första referens-
 positioner.

6. Produkt enligt något av krav 3-5, varvid varje
 andra referensposition i den andra informationskoden
 35 representerar ett första värde om den har en associerad
 markering och ett andra värde om den saknar en associerad
 markering.

7. Produkt enligt krav 6, varvid de andra referenspositionerna bildar minst en cell med minst två andra referenspositioner och varvid nämnda minst en cell har ett cellvärde som bestäms av vilka värden som de i cellen ingående andra referenspositionerna representerar.

8. Produkt enligt krav 7, varvid nämnda minst en cell har en fast placering i förhållande till den första informationskoden.

9. Produkt enligt krav 7 eller 8, varvid nämnda minst ett ytterligare informationselement kodas av nämnda minst en cells cellvärde.

10. Produkt enligt något av föregående krav, varvid nämnda minst ett ytterligare informationselement representerar en position.

11. Produkt enligt något av föregående krav, varvid nämnda minst ett första informationselement representerar en position.

12. Produkt enligt något av föregående krav, varvid nämnda minst ett första informationselement kodas genom variation av en parameter för markeringarna.

13. Produkt enligt krav 12, varvid varje markering i den första informationskoden har ett värde som bestäms av nämnda parameter.

14. Produkt enligt krav 12 eller 13, varvid nämnda parameter är en ur gruppen markeringens placering, markeringens form, markeringens färg och markeringens storlek.

15. Förfarande för kodning, vilket förfarande innefattar att redundant koda minst ett första informationselement i en informationskod genom att tilldela var och en av ett flertal markeringar ett värde, som anger hur markeringen skall representeras grafiskt vid anbringande av informationskoden på en produkt, och att koda minst ett ytterligare informationselement i informationskoden genom att tilldela minst en av nämnda flertal markeringar ett värde som anger att markeringen skall utelämnas vid nämnda anbringande av informationskoden på en produkt.

16. Datorprogramprodukt, vilken innefattar programkod som när den exekveras av en dator är anordnad att utföra ett förfarande enligt krav 15.

17. Anordning för kodning av en informationskod, innefattande en behandlingsenhet, vilken är anordnad att redundant koda minst ett första informationselement i en informationskod genom att tilldela var och en av ett flertal markeringar ett värde, som anger hur markeringen skall representeras grafiskt vid anbringande av informationskoden på en produkt, och att koda minst ett ytterligare informationselement genom att tilldela minst en av nämnda flertal markeringar ett värde som anger att markeringen skall utelämnas vid nämnda anbringande av informationskoden på en produkt.

18. Förfarande för avkodning av en informationskod, innefattande att lokalisera ett flertal markeringar i en digital representation av informationskoden, att bestämma de lokaliserade markeringarnas värden för avkodning av minst ett första informationselement, att identifiera minst en i informationskoden utelämnad markering och att avkoda minst ett ytterligare informationselement med hjälp av nämnda minst ett ytterligare informationselement.

19. Datorprogram, vilken innefattar programkod som när den exekveras av en dator är anordnad att utföra ett förfarande enligt krav 18.

20. Anordning för avkodning av en informationskod, innefattande en behandlingsenhet, vilken är anordnad att lokalisera ett flertal markeringar i en digital representation av informationskoden, att bestämma de lokaliserade markeringarnas värden för avkodning av minst ett första informationselement, att identifiera minst en i informationskoden utelämnad markering och att avkoda minst ett ytterligare informationselement med hjälp av nämnda minst ett ytterligare informationselement.

21. Produkt, som är försedd med en informationskod som kodar minst ett första informationselement med hjälp

av ett flertal markeringar, k ä n n e t e c k n a d av att produkten vidare är försedd med minst en störmarkering som har optiska egenskaper som skiljer sig från de hos nämnda flertal markeringar.

5 22. Produkt enligt krav 21, varvid nämnda flertal markeringar är anordnade att detekteras av en avkodningsanordning, medelst vilken nämnda minst en störmarkering på grund av sina optiska egenskaper inte är detekterbar.

10 23. Produkt enligt krav 21 eller 22, varvid nämnda flertal markeringar är absorberande för IR-ljus och varvid nämnda minst en störmarkering är icke-absorberande för IR-ljus.

15 24. Produkt enligt något av krav 21-23, varvid nämnda minst en störmarkering åstadkommer ett kopieringsskydd.

20 25. Produkt enligt något av krav 21-24, varvid produkten innefattar minst en störmarkering per varje första informationselement som kodas av informationskoden.

25 26. Produkt enligt något av krav 21-25, varvid informationskoden innefattar ett flertal referenspositioner, varvid var och en av nämnda flertal markeringar är associerade med en av nämnda referenspositioner och varvid varje informationselement kodas av en uppsättning av ett bestämt antal referenspositioner med associerade markeringar.

30 27. Produkt enligt krav 26, varvid varje uppsättning har minst en referensposition för vilken den associerade markeringen är ersatt med en störmarkering.

28. Produkt enligt krav 27, varvid varje markering representerar ett värde och varvid störmarkeringen representerar ett annat värde än markeringen som den ersätter.

35 29. Förfarande för åstadkommande av en produkt med en informationskod, som kodar minst ett första informationselement med hjälp av ett flertal markeringar, inne-

fattande att anbringa nämnda flertal markeringar på produkten, och att anbringa minst en störmarkering på produkten, vilken störmarkering har optiska egenskaper som skiljer sig från de hos nämnda flertal markeringar.

SAMMANDRAG

I en informationskod, som är anordnad att med hjälp
5 av ett första informationselement, redundant koda minst
ett första informationselement, kan en eller flera av
markeringarna utelämnas för kodning av minst ett ytter-
ligare informationselement.

Vidare kan ett kopieringsskydd skapas för en infor-
10 mationskod som kodar minst ett första informationselement
med hjälp av ett flertal markeringar genom att tillägg av
minst en störmarkering vars optiska egenskaper skiljer
sig från de hos markeringarna i informationskoden. Efter
kopiering kommer samtliga markeringar ha samma optiska
15 egenskaper.

20

25

30 Publiceringsbild = fig 4

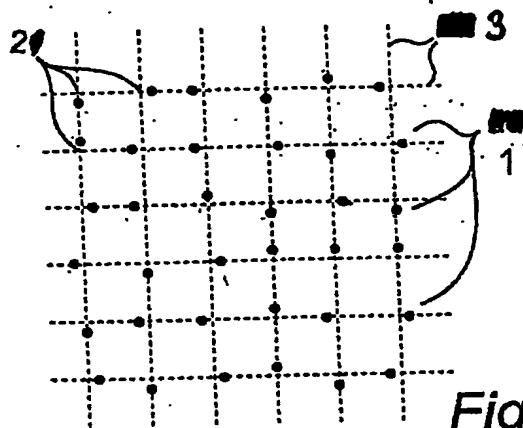


Fig. 1

4



5

1	0	1	1	0	1
0	1	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1
1	1	0	0	0	0
1	1	1	0	1	0
0	1	0	0	1	1

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
 P_0 P_1 P_2 P_3 P_4 P_5

~~~~~  
 $D_0$   $D_1$   $D_2$   $D_3$   $D_4$

~~~~~  
 x

Fig 2a

1	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	1
1	0	0	1	1	1
0	1	1	0	0	0
1	0	0	0	0	1
1	1	1	0	1	0

⇒ P'_0 } D'_0
 ⇒ P'_1 } D'_1
 ⇒ P'_2 } D'_2
 ⇒ P'_3 } D'_3
 ⇒ P'_4 } D'_4
 ⇒ P'_5 }

Fig 2b.

A 10x10 grid of 100 circles. The top-right corner is labeled '2' and the bottom-right corner is labeled '1'. The circles are arranged in a regular grid pattern, with some circles appearing slightly larger or darker than others, possibly indicating a gradient or a specific pattern.

Fig 36

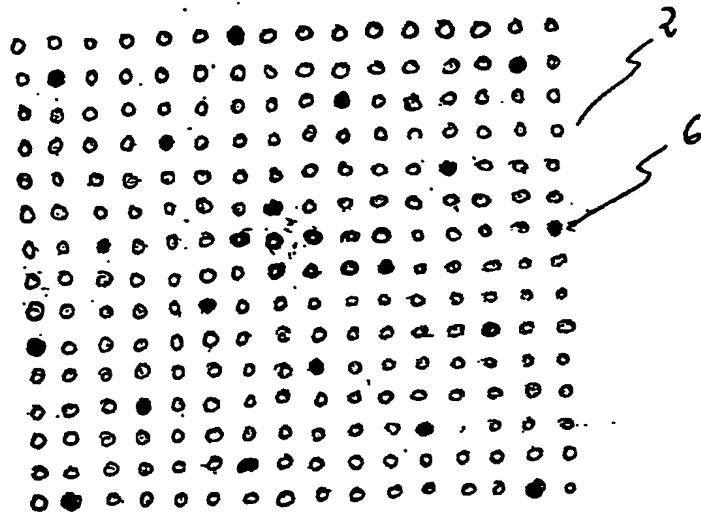


Fig. 4

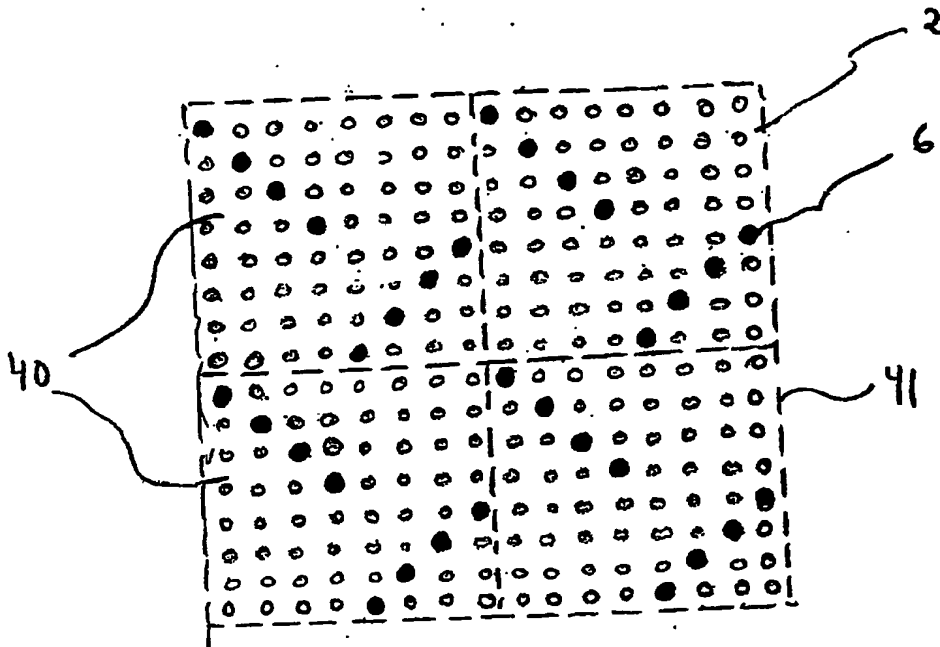


Fig 5a

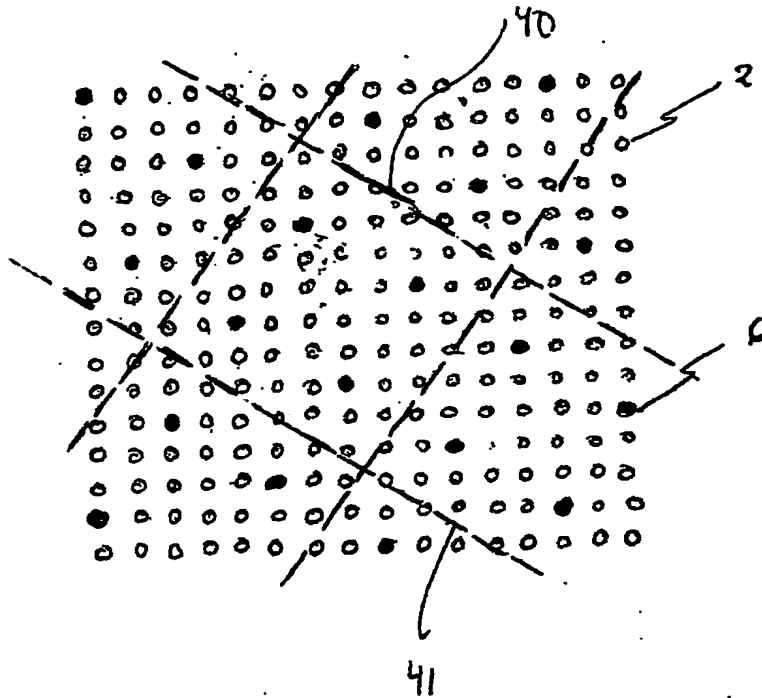


Fig 5b

7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

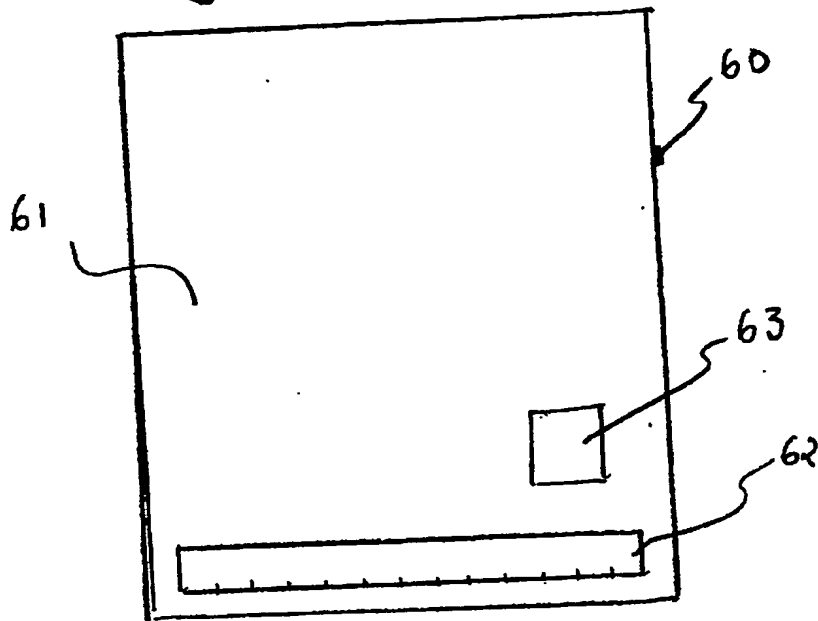


Fig 6

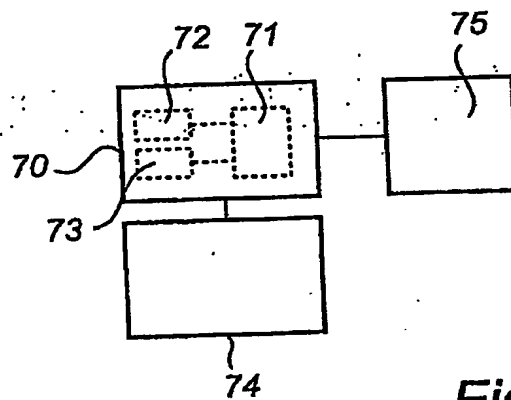


Fig. 7

Fig 8

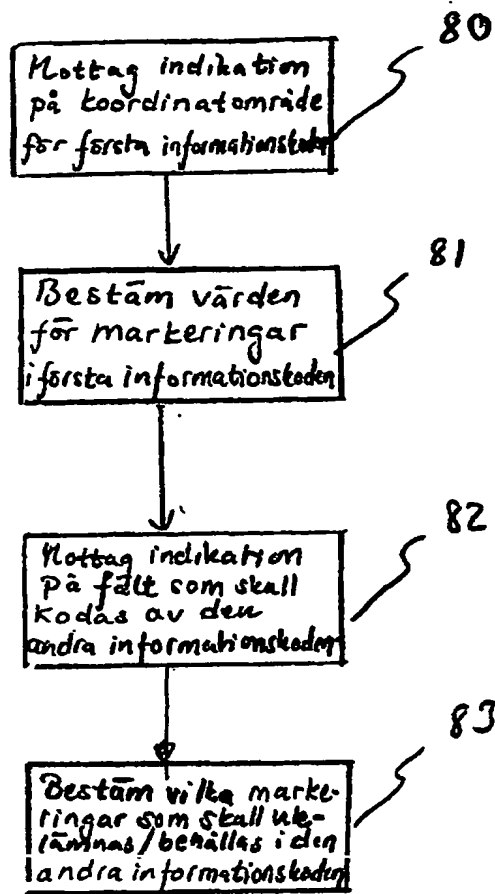
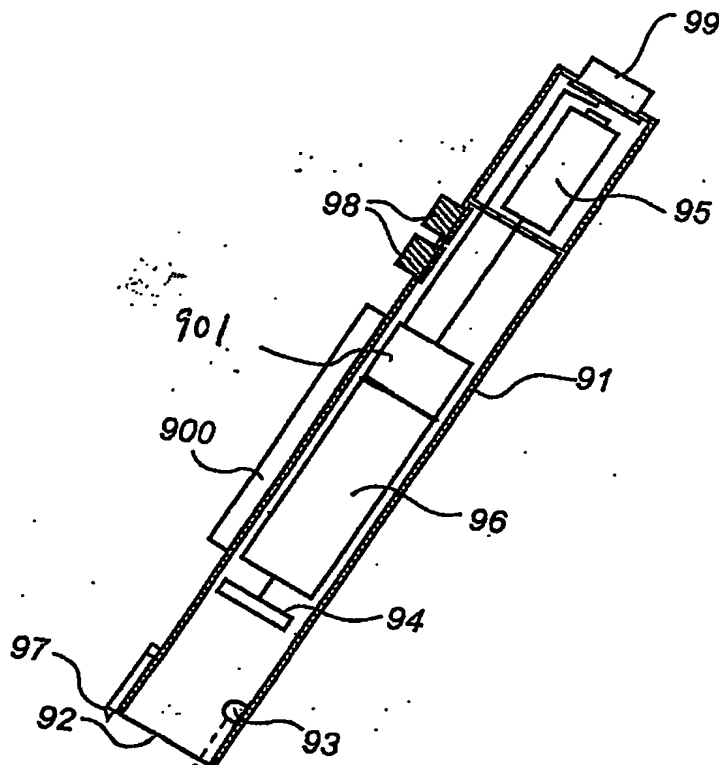


Fig 9



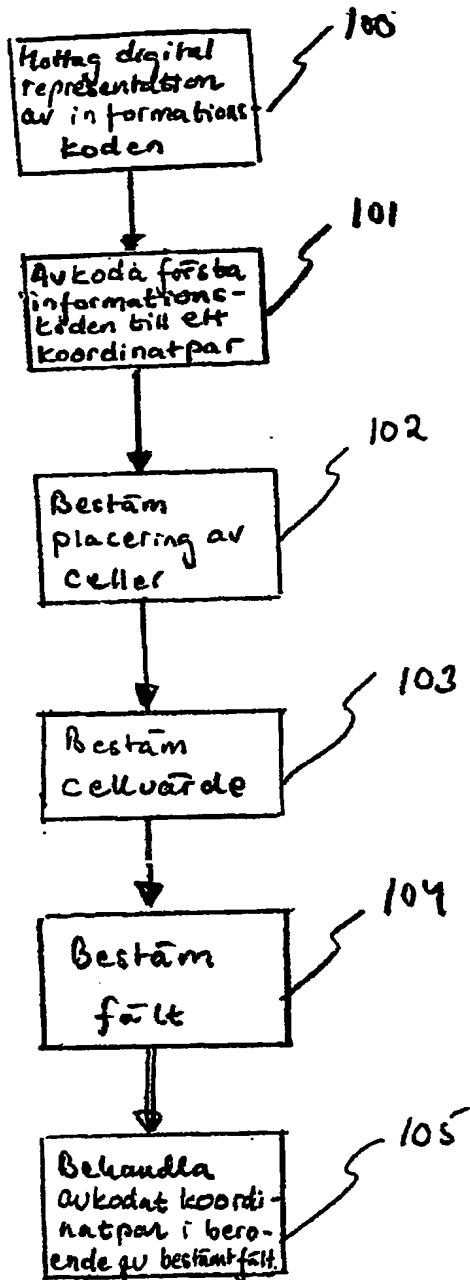


Fig 10

